

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-083146

(43)Date of publication of application : 19.03.2003

(51)Int.Cl.

F02D 45/00

(21)Application number : 2002-127462

(71)Applicant : HYUNDAI MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 26.04.2002

(72)Inventor : SHIN HYUN-JIN

(30)Priority

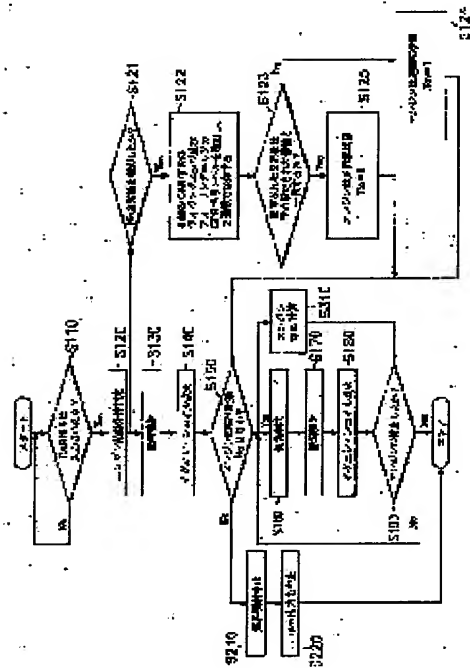
Priority number : 2001 200153502 Priority date : 31.08.2001 Priority country : KR

(54) METHOD OF PREVENTING START OF REVERSE ROTATION OF ENGINE AND DEVICE FOR THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method of preventing the start of reverse rotation of an engine and a device for the same, capable of sensing the normal rotation and the reverse rotation of the engine, and preventing the generation of error caused by the start of reverse rotation, and the mistaken diagnosis of a failure.

SOLUTION: In a system including a crank angle sensor (CAS), a cam position sensor (CPS) and an engine control unit receiving an output signal of the sensors for controlling the engine, there are provided: a cylinder discrimination stage for discriminating whether a piston of a specific cylinder is located on a predetermined position or not by utilizing the rising of a CAS signal and a level of the CPS signal at a falling edge; a reverse rotation discrimination stage for discriminating whether the engine is reversely rotated or not by utilizing the rising of a following CAS signal and the level of the CPS signal at the falling edge, when the position of the piston of the specific cylinder is discriminated as the predetermined position; and a stage for stopping the start of the engine when the reverse rotation of the engine is discriminated.



* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]In a system containing an engine control unit which controls an engine in response to an output signal of a crank angle sensor (CAS), a cam position sensor (CPS), and said sensor, A cylinder distinction stage which distinguishes whether a position of a piston of a specific cylinder is a prescribed position using a level of a CPS signal in rising and falling edge of a CAS signal; if it is distinguished that a position of a piston of said specific cylinder is said prescribed position, If a counterrotation distinction stage and; engine to distinguish are rotating reversely whether an engine is rotating reversely using a CPS signal level in continuing rising and falling edge of a CAS signal and it will be distinguished, An engine counterrotation start-up prevention method containing a stage which stops engine start, and;.

[Claim 2]The engine counterrotation start-up prevention method according to claim 1 judging that a position of a piston of said specific cylinder is said prescribed position in said cylinder distinction stage when both CPS signal levels in rising and falling edge of a CAS signal are quantities (high).

[Claim 3]The engine counterrotation start-up prevention method according to claim 2, wherein said specific cylinder is the No. 2 cylinder and said prescribed position is a top dead center.

[Claim 4]A stage where said counterrotation distinction stage detects a level of a CPS signal in continuing rising and falling edge of a CAS signal after distinction of said No. 2 cylinder; When a level of said detected CPS signal is quantity (high), to 1. A stage of saving a CPS signal level which used 0 when a level of a CPS signal was low (low), and was detected by a binary number; when said saved binary number is in agreement with a predetermined value, The engine counterrotation start-up prevention method according to claim 3 containing a stage distinguished as an engine is during counterrotation, and;.

[Claim 5]A crank angle sensor (CAS) which detects an angle of rotation of a crankshaft, In an engine control unit which controls an engine to prevent engine counterrotation in response to an output signal of a cam position sensor (CPS) which detects a position of a cam shaft, and said sensor, Said engine control unit, A cylinder distinction stage which distinguishes whether a position of a piston of a specific cylinder is a prescribed position using a level of a CPS signal in rising and falling edge of a CAS signal; if it is distinguished that a position of a piston of said specific cylinder is said prescribed position, If a counterrotation distinction stage and; engine to distinguish are rotating reversely whether an engine is rotating reversely using a CPS signal level in continuing rising and falling edge of a CAS signal and it will be distinguished, An engine counterrotation start-up arrester carrying out a stage which stops engine start, and;.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to an engine counterrotation start-up prevention method, in more detail, detects engine positive rotation (rotation to a determined direction) and counterrotation, and relates to the engine counterrotation start-up prevention method and device which have been improved so that breakage of the engine by counterrotation start up may be prevented.

[0002]

[Description of the Prior Art]When an engine stops for the reason of operation immaturity or others on the occasion of the restart after vehicles stop at a slope, vehicles go astern automatically with the weight. In this case, the hand of cut of a actual engine is the direction of counterrotation, and is a direction opposite to the direction of normal rotation.

[0003]However, by the logic (LOGIC) used for the present engine control system, in order not to distinguish such counterrotation from positive rotation, the RPM gauge in cluster (cluster) comes to operate. The engine control unit made by such logic may be judged accidentally [be / it / a normal vehicle state], injection or failure diagnosis of fuel may be carried out, and the error which makes an engine alarm lamp turn on may be produced.

[0004]As shown in drawing 1, by engine speed value detection and a cylinder decision system for an engine start-up judging and a cylinder decision, The crank angle degree sensor (below Crank Angle Sensor; is referred to as CAS) 11 is installed in the signal detection position of target wheel (Target Wheel) (A)12 fixed to the engine crank axis, A signal like drawing 2 is transmitted to the engine control unit (Engine Control Unit) 15.

[0005]The cam position sensor (below Cam Position Sensor; is referred to as CPS) 13 is installed in the signal detection position of the target wheel (B) 14 fixed to the cam shaft, and a signal like drawing 2 is transmitted to the engine control unit 15.

[0006]The engine control unit 15 calculates engine RPM using a CAS signal. However, since the CAS signal at the time of engine counterrotation is outputted continuously [three signals of the same interval], the classification of whether an engine is in a counterrotation state is impossible.

[0007]And a CAS signal and a CPS signal are synchronized, and the engine control unit 15 judges an engine cylinder, and carries out fuel injection and ignition one by one.

[0008]The flow chart of drawing 3 showed this more concretely. First, it judges whether the CAS signal was inputted, if inputted, engine start conditions will be judged, the fuel at the time of start up is injected, and an ignition coil is made to light (the stage S21, S22, S23, S24).

[0009]Next, a cylinder is distinguished, fuel is injected and an ignition coil is lit (the stage S25, S26, S27).

[0010]And it judges whether the engine stopped or not, and a flow will be ended if it has stopped (stage S28).

[0011]In calculating engine RPM after lighting an ignition coil in the stage S24, it only calculates and carries out the stage S28 promptly.

[0012]On the other hand, when a CAS signal is not inputted in the stage S21, it returns to the

head of a flow chart, a flow is re-carried out, and nothing [input-signal-existing] is always supervised. If there is an input, the above-mentioned operation will be performed, and if it is judged that an engine did not stop in the stage S28, the flow after stage S24 will be carried out. [0013]Such logic is processed identically either in the case of engine positive rotation and counterrotation.

[0014]In this case, since engine counterrotation cannot be diagnosed, in order to judge that it is in a normal state and to carry out control logic, the fuel for an injector is injected, and in being intense, even if abnormal phenomena, such as a sternway start-up start, occur or there is failure, there is a possibility of carrying out erroneous diagnosis.

[0015]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]It is for this invention solving the aforementioned problem, and engine positive rotation and counterrotation are perceived and the purpose is in providing the engine counterrotation start-up prevention method and device which prevented the erroneous diagnosis of the abnormal occurrence and failure by counterrotation start up.

[0016]

[Means for Solving the Problem]In a system containing an engine control unit in which this invention controls an engine in response to an output signal of a crank angle sensor (CAS), a cam position sensor (CPS), and said sensor, A cylinder distinction stage which distinguishes whether a position of a piston of a specific cylinder is a prescribed position using a level of a CPS signal in rising and falling edge of a CAS signal; if it is distinguished that a position of a piston of said specific cylinder is said prescribed position, If a counterrotation distinction stage and; engine to distinguish are rotating reversely whether an engine is rotating reversely using a CPS signal level in continuing rising and falling edge of a CAS signal and it will be distinguished, a stage and; which stop engine start are included.

[0017]In said cylinder distinction stage, when both CPS signal levels in rising and falling edge of a CAS signal are quantities (high), it is judged that a position of a piston of said specific cylinder is said prescribed position.

[0018]Said specific cylinder is the No. 2 cylinder, and it is characterized by said prescribed position being a top dead center.

[0019]A stage where said counterrotation distinction stage detects a level of a CPS signal in continuing rising and falling edge of a CAS signal after distinction of said No. 2 cylinder; When a level of said detected CPS signal is quantity (high), to 1. A stage of saving a CPS signal level which used 0 when a level of a CPS signal was low (low), and was detected by a binary number; when said saved binary number is in agreement with a predetermined value, a stage and; which are distinguished as an engine is during counterrotation are included.

[0020]An engine counterrotation start-up arrester by this invention, A crank angle sensor (CAS) which detects an angle of rotation of a crankshaft, In an engine control unit which controls an engine to prevent engine counterrotation in response to an output signal of a cam position sensor (CPS) which detects a position of a cam shaft, and said sensor, Said engine control unit, A cylinder distinction stage which distinguishes whether a position of a piston of a specific cylinder is a prescribed position using a level of a CPS signal in rising and falling edge of a CAS signal; if it is distinguished that a position of a piston of said specific cylinder is said prescribed position, If a counterrotation distinction stage and; engine to distinguish are rotating reversely whether an engine is rotating reversely using a CPS signal level in continuing rising and falling edge of a CAS signal and it will be distinguished, a stage and; which stop engine start will be carried out.

[0021]

[Embodiment of the Invention]Hereafter, with reference to an attached drawing, the desirable example by this invention is described in detail.

[0022]Drawing 4 is a flow chart of the counterrotation start-up prevention method of the engine by this invention.

[0023]The counterrotation start-up prevention method of the engine by this invention detects engine counterrotation using CAS and a CPS signal, and sets up the method of preventing fuel injection and a RPM output by prevention from counterrotation of an engine. Hereafter, this is

explained more to details.

[0024]First, it is judged whether the CAS signal was inputted (stage S110).

[0025]If it is judged that said CAS signal was inputted in the stage S110, engine start conditions will be judged (stage S120).

[0026]Next, fuel is injected at the time of start up, and the ignition coil (ignition coil) is made to light (stages S130 and S140).

[0027]And it is judged whether the number of engine rotation judgments (R_n) is 0 (stage S150).

[0028]The number of engine rotation judgments (R_n) is a value which shows whether an engine is in a positive rotation state, or it is in a counterrotation state, shows that the engine is carrying out positive rotation of zero engine rotation judging, and shows that the engine is rotating reversely one engine rotation judging. As for said number of engine rotation judgments, being set as 0 by an initial state is preferred.

[0029]On the other hand, separately [the stages S130 and S140], when engine start conditions are fulfilled, the process of distinguishing whether the engine rotating reversely is carried out.

[0030]First of all, an engine counterrotation distinction process distinguishes the No. 2 cylinder (S121). The position of the piston of a specific cylinder is distinguishing whether it being the position (prescribed position) set up beforehand, and cylinder discrimination means distinguishing whether the position of the piston of the No. 2 cylinder is a top dead center in the desirable example of this invention.

[0031]Distinction of the No. 2 cylinder synchronizes a CAS signal and a CPS signal, detects the level of the CPS signal in the rising edge (rising edge) and the falling edge (falling edge) of a CAS signal, and is carried out as shown in drawing 2. When both the CPS signal levels in the rising edge and falling edge of a CAS signal are quantities (high), it is judged that the No. 2 cylinder is near the top dead center (top dead center).

[0032]After distinguishing the No. 2 cylinder, the CPS signal level in the continuing rising edge and falling edge of four CAS signals is detected, and it saves by a binary number (S122). That is, if a CPS signal level is quantity (high), 1 of a binary number is saved, and if a CPS signal is low (low), 0 of a binary number is saved.

[0033]Since the CPS signal level in the rising edge and falling edge of four CAS signals which continue after the No. 2 cylinder is distinguished is shown in order of the low-quantity-low-low when an engine is in a positive rotation state as shown in drawing 5, the binary number saved becomes $0010_{(2)}$. On the other hand, since the CPS signal level in the rising edge and falling edge of four CAS signals which continue after the No. 2 cylinder is distinguished is shown in order of the low-low-quantity-low when an engine is in a counterrotation state, the binary number saved becomes $0100_{(2)}$.

[0034]Therefore, after the No. 2 cylinder is distinguished, said binary number saved is judged that an engine will be during counterrotation if both are in agreement as compared with binary number $0100_{(2)}$ set up beforehand, and if not in agreement, it is judged that an engine is in a positive rotation state (S123).

[0035]Although the desirable example of this invention was described above, even if the initialization state of the target wheel (A) fixed to the crankshaft and the target wheel (B) fixed to the cam shaft changes, of course, engine counterrotation can be distinguished by the same method.

[0036]If an engine is judged to be during positive rotation in said S123 step, 0 is saved at the number of engine rotation judgments (S123), and if an engine is judged to be during counterrotation, 1 is saved at the number of engine rotation judgments (S124).

[0037]In the stage S150, the number of engine rotation judgments saved through the above processes is read, and it is judged whether the value is 0.

[0038]When the number of engine rotation judgments (R_n) is 0 in the stage S150, a cylinder is judged, fuel is injected based on the judgment of a cylinder, and an ignition coil is made to light (S160, S170, and S180).

[0039]Next, it judges whether the engine stopped or not, and a flow will be ended if said engine has stopped (S190).

[0040]And a flow is ended, after interrupting fuel injection in said stage S150 and interrupting a RPM output for it, if said number of engine rotation judgments (Rn) is not 0 (S210 and S220).

[0041]If the number of engine rotation judgments (Rn) is 0 in the stage S150, engine RPM will be calculated separately [the stage S160, S170, and S180] (S310), and the stage S190 will be carried out.

[0042]The counterrotation start-up prevention method of the engine by this invention as above-mentioned, When an engine stops for the reason of operation immaturity and others at the time of the restart after vehicles stop at a slope, perceive the counterrotation of the engine by sternway of vehicles, cut fuel (cutting), and the output of RPM is interrupted, The safety of vehicles is secured and the failure diagnosis of an engine control unit is stopped.

[0043]And CPS and the CAS signal from a target wheel with which an engine cam shaft and crankshaft are equipped are used in order to calculate a cylinder decision and engine RPM after an engine start-up judging generally.

[0044]Therefore, engine positive rotation and counterrotation have been perceived using these two signals, and only when it judged with it being positive rotation, it was made for the logic to operate normally in this invention.

[0045]Since [the synchronized signal of said CAS and CPS / engine hardware], the synchronous gestalt of a signal is not changed.

[0046]

[Effect of the Invention]The counterrotation start-up prevention method of the engine by this invention has the following effects as mentioned above.

[0047]Breakage of the engine by counterrotation start up is prevented by cutting fuel, when engine positive rotation and counterrotation are judged using CAS and a CPS signal and it is judged that it is counterrotation, and stopping an engine RPM output.

[0048]Although this invention described as reference one example shown in the drawing, if this is those who have the usual knowledge in the technical field concerned, it will be [illustration / modification various from now on and an equivalent example] possible for it.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]They are a start-up judging and cylinder decision system of a common engine, and the signal figure which came out of this system.

[Drawing 2]They are a start-up judging and cylinder decision system of a common engine, and the signal figure which came out of this system.

[Drawing 3]It is the rough flow chart by a Prior art which showed the logic which judges an engine cylinder and carries out fuel injection and ignition.

[Drawing 4]It is the flow chart which showed the counterrotation start-up prevention method of the engine by this invention.

[Drawing 5]It is a signal figure showing CAS and a CPS signal.

[Drawing 6]It is an explanatory view showing how to judge the cylinder at the time of positive rotation and counterrotation, and to calculate an operation value.

[Description of Notations]

11 Crank angle degree sensor

12 Target wheel

13 Cam position sensor

14 Target wheel

15 Engine control unit

[Translation done.]

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 クランクアングルセンサー（CAS）、カムポジションセンサー（CPS）及び前記センサーの出力信号を受けてエンジンを制御するエンジン制御ユニットを含むシステムにおいて、

CAS 信号のライジング及びフォールディングエッジでの CPS 信号のレベルを利用して特定シリンダーのピストンの位置が所定位置であるか否かを判別するシリンダー判別段階と；前記特定シリンダーのピストンの位置が前記所定位置であると判別されれば、続く CAS 信号のライジング及びフォールディングエッジでの CPS 信号レベルを利用してエンジンが逆回転しているか否かを判別する逆回転判別段階と；エンジンが逆回転していると判別されれば、エンジン始動を中止する段階と；を含むことを特徴とする、エンジン逆回転始動防止方法。

【請求項 2】 前記シリンダー判別段階で、CAS 信号のライジング及びフォールディングエッジでの CPS 信号レベルが共に高（high）である場合、前記特定シリンダーのピストンの位置が前記所定位置であると判断することを特徴とする、請求項 1 に記載のエンジン逆回転始動防止方法。

【請求項 3】 前記特定シリンダーが 2 番シリンダーであり、前記所定位置が上死点であることを特徴とする、請求項 2 に記載のエンジン逆回転始動防止方法。

【請求項 4】 前記逆回転判別段階は、前記 2 番シリンダーの判別後、続く CAS 信号のライジング及びフォールディングエッジでの CPS 信号のレベルを検出する段階と；前記検出された CPS 信号のレベルが高（high）である場合には 1 に、CPS 信号のレベルが低（low）である場合には 0 にして、検出された CPS 信号レベルを二進数で保存する段階と；前記保存された二進数が所定値と一致する場合は、エンジンが逆回転中であると判別する段階と；を含むことを特徴とする、請求項 3 に記載のエンジン逆回転始動防止方法。

【請求項 5】 クランク軸の回転角を検出するクランクアングルセンサー（CAS）、カム軸の位置を検出するカムポジションセンサー（CPS）及び前記センサーの出力信号を受けてエンジン逆回転を防止するようにエンジンを制御するエンジン制御ユニットにおいて、前記エンジン制御ユニットは、

CAS 信号のライジング及びフォールディングエッジでの CPS 信号のレベルを利用して特定シリンダーのピストンの位置が所定位置であるか否かを判別するシリンダー判別段階と；前記特定シリンダーのピストンの位置が前記所定位置であると判別されれば、続く CAS 信号のライジング及びフォールディングエッジでの CPS 信号レベルを利用してエンジンが逆回転しているか否かを判別する逆回転判別段階と；エンジンが逆回転していると判別されれば、エンジン始動を中止する段階と；を遂行することを特徴とする、エンジン逆回転始動防止装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はエンジンの逆回転始動防止方法に係り、より詳しくは、エンジンの正回転（所定方向への回転）及び逆回転を感知して、逆回転始動によるエンジンの破損を防止するように改善されたエンジンの逆回転始動防止方法および装置に関するものである。

【0002】

10 【従来の技術】車両が坂道で停車した後の再出発に際して運転未熟、またはその他の理由によってエンジンが停止した場合、車両はその重量によって自然に後進する。この場合実際のエンジンの回転方向は逆回転方向であって、正常回転方向と反対の方向である。

20 【0003】しかし、現在のエンジン制御装置に用いられるロジック（LOGIC）ではこのような逆回転を正回転と区別するようになっていないため、クラスター（cluster）内のRPMゲージが作動するようになる。また、このようなロジックにより作られたエンジン制御ユニットは正常な車両状態であると誤って判断し、燃料の噴射または故障診断を遂行して、エンジン警告灯を点灯させるエラーを生ずることもある。

30 【0004】図 1 に示したように、エンジン回転数検出及び気筒判定システムでエンジンの始動判定及び気筒判定のためには、クランク角度センサー（Crank Angle Sensor；以下、CAS とする）11 をエンジンクランク軸に固定されたターゲットホイール（Target Wheel）（A）12 の信号検出位置に設置して、図 2 のような信号をエンジン制御ユニット（Engine Control Unit）15 に送信する。

40 【0005】また、カムポジションセンサー（Cam Position Sensor；以下、CPS とする）13 をカム軸に固定されたターゲットホイール（B）14 の信号検出位置に設置して、図 2 のような信号をエンジン制御ユニット 15 に送信する。

50 【0006】エンジン制御ユニット 15 は、CAS 信号を用いてエンジン RPM を計算する。しかし、エンジン逆回転時の CAS 信号は、同一間隔の信号 3 個が連続的に出力されるため、エンジンが逆回転状態であるか否かの区分は不可能である。

【0007】そして、CAS 信号と CPS 信号を同期化し、エンジン制御ユニット 15 はエンジン気筒を判定して順次燃料噴射及び点火を実施する。

【0008】これをより具体的に示したのが図 3 のフローチャートである。まず、CAS 信号が入力されたか否かを判断して、入力されていればエンジン始動条件を判定し、始動時の燃料を噴射し、イグニッションコイルを点火させる（段階 S21、S22、S23、S24）。

【0009】次に、気筒を判別して燃料を噴射し、イグ

ニッションコイルを点火する（段階 S 25、S 26、S 27）。

【0010】そして、エンジンが停止したか否かを判断して、停止していればフローを終了する（段階 S 28）。

【0011】また、段階 S 24 でイグニッションコイルを点火した後にエンジン RPM を計算する場合には、計算のみを行って、直ちに段階 S 28 を遂行する。

【0012】一方、段階 S 21 で CAS 信号が入力されなかった場合は、フローチャートの先頭に戻って、フローを再遂行し、常に入力有無を監視する。入力があれば上記動作を行って、段階 S 28 でエンジンが停止しなかったと判断されれば、段階 S 24 以後のフローを遂行する。

【0013】このようなロジックは、エンジンの正回転及び逆回転の場合のいずれでも同一に処理される。

【0014】この場合、エンジンの逆回転を診断することができないので、正常な状態であると判断して制御ロジックを遂行するため、インジェクターの燃料が噴射され、激しい場合には後進始動発火などの異常現象が発生したり、故障があっても誤診断する恐れがある。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】本発明は前記の問題点を解決するためのもので、エンジンの正回転及び逆回転を感知し、逆回転始動による異常発生及び故障の誤診断を防止するようにしたエンジンの逆回転始動防止方法および装置を提供することにその目的がある。

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明は、クランクアングルセンサー（CAS）、カムポジションセンサー（CPS）及び前記センサーの出力信号を受けてエンジンを制御するエンジン制御ユニットを含むシステムにおいて、CAS 信号のライジング及びフォールディングエッジでの CPS 信号のレベルを利用して特定シリンダーのピストンの位置が所定位置であるか否かを判別するシリンダー判別段階と；前記特定シリンダーのピストンの位置が前記所定位置であると判別されれば、続く CAS 信号のライジング及びフォールディングエッジでの CPS 信号レベルを利用してエンジンが逆回転しているか否かを判別する逆回転判別段階と；エンジンが逆回転していると判別されれば、エンジン始動を中止する段階と；を含むことを特徴とする。

【0017】前記シリンダー判別段階で、CAS 信号のライジング及びフォールディングエッジでの CPS 信号レベルが共に高（high）である場合、前記特定シリンダーのピストンの位置が前記所定位置であると判断することを特徴とする。

【0018】また、前記特定シリンダーは 2 番シリンダーであり、前記所定位置は上死点であることを特徴とする。

【0019】前記逆回転判別段階は、前記 2 番シリンダーの判別後、続く CAS 信号のライジング及びフォールディングエッジでの CPS 信号のレベルを検出する段階と；前記検出された CPS 信号のレベルが高（high）である場合には 1 に、CPS 信号のレベルが低（low）である場合には 0 にして、検出された CPS 信号レベルを二進数で保存する段階と；前記保存された二進数が所定値と一致する場合は、エンジンが逆回転中であると判別する段階と；を含むことを特徴とする。

10 【0020】本発明によるエンジン逆回転始動防止装置は、クランク軸の回転角を検出するクランクアングルセンサー（CAS）、カム軸の位置を検出するカムポジションセンサー（CPS）及び前記センサーの出力信号を受けてエンジン逆回転を防止するようにエンジンを制御するエンジン制御ユニットにおいて、前記エンジン制御ユニットは、CAS 信号のライジング及びフォールディングエッジでの CPS 信号のレベルを利用して特定シリンダーのピストンの位置が所定位置であるか否かを判別するシリンダー判別段階と；前記特定シリンダーのピストンの位置が前記所定位置であると判別されれば、続く CAS 信号のライジング及びフォールディングエッジでの CPS 信号レベルを利用してエンジンが逆回転しているか否かを判別する逆回転判別段階と；エンジンが逆回転していると判別されれば、エンジン始動を中止する段階と；を遂行することを特徴とする。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、添付図を参照し、本発明による好ましい実施例について詳細に説明する。

30 【0022】図 4 は、本発明によるエンジンの逆回転始動防止方法のフローチャートである。

【0023】本発明によるエンジンの逆回転始動防止方法は、CAS 及び CPS 信号を利用してエンジン逆回転を感知し、エンジンの逆回転防止により燃料噴射及び RPM 出力を防止する方法を設定するものである。以下、これをより詳細に説明する。

【0024】まず、CAS 信号が入力されたか否かを判断する（段階 S 110）。

【0025】段階 S 110 で前記 CAS 信号が入力されたと判断されれば、エンジン始動条件を判定する（段階 S 120）。

【0026】次に、始動時に燃料を噴射し、イグニッションコイル（ignition coil）を点火させる（段階 S 130 及び S 140）。

【0027】そして、エンジン回転判定数（Rn）が 0 であるか否かを判断する（段階 S 150）。

40 【0028】エンジン回転判定数（Rn）は、エンジンが正回転状態であるか逆回転状態であるかを示す値であり、エンジン回転判定数 0 はエンジンが正回転していることを示し、エンジン回転判定数 1 はエンジンが逆回転していることを示す。前記エンジン回転判定数は初期状

態で 0 に設定されるのが好ましい。

【0029】一方、段階 S130 及び S140 とは別途に、エンジン始動条件が満たされた場合にはエンジンが逆回転しているか否かを判別するプロセスが遂行される。

【0030】エンジン逆回転判別プロセスは、まずは 2 番気筒を判別する (S121)。気筒判別とは、特定シリンダーのピストンの位置が予め設定された位置 (所定位置) であるか否かを判別することであり、本発明の好ましい実施例では 2 番シリンダーのピストンの位置が上死点であるか否かを判別することを意味する。

【0031】2 番気筒の判別は図 2 に示されているように、CAS 信号と CPS 信号とを同期化して、CAS 信号のライジングエッジ (rising edge) 及びフォールディングエッジ (falling edge) における CPS 信号のレベルを検出して遂行される。CAS 信号のライジングエッジ及びフォールディングエッジでの CPS 信号レベルが共に高 (high) である場合は、2 番シリンダーが上死点 (top dead center) 近くにあると判断する。

【0032】2 番気筒を判別した後に、続く 4 個の CAS 信号のライジングエッジ及びフォールディングエッジでの CPS 信号レベルを検出し、二進数で保存する (S122)。つまり、CPS 信号レベルが高 (high) であれば二進数の 1 を保存し、CPS 信号が低 (low) であれば二進数の 0 を保存する。

【0033】図 5 に示されているようにエンジンが正回転状態である場合には、2 番気筒が判別された後に続く 4 個の CAS 信号のライジングエッジ及びフォールディングエッジでの CPS 信号レベルは低-高-低-低の順で示されるので、保存される二進数は 0010⁽²⁾ となる。一方、エンジンが逆回転状態である場合には、2 番気筒が判別された後に続く 4 個の CAS 信号のライジングエッジ及びフォールディングエッジでの CPS 信号レベルは低-低-高-低の順で示されるので、保存される二進数は 0100⁽²⁾ となる。

【0034】従って、2 番気筒が判別された後、前記保存される二進数を予め設定された二進数 0100⁽²⁾ と比較して両者が一致すれば、エンジンが逆回転中であると判断し、一致しなければエンジンが正回転状態であると判断する (S123)。

【0035】前記で本発明の好ましい実施例を説明したが、クランク軸に固定されたターゲットホイール (A) とカム軸に固定されたターゲットホイール (B) の初期設定状態が変わっても、同様な方式でエンジン逆回転を判別できるのはもちろんのことである。

【0036】前記 S123 段階でエンジンが正回転中であると判断されればエンジン回転判定数に 0 を保存し

(S123)、エンジンが逆回転中であると判断されればエンジン回転判定数に 1 を保存する (S124)。

【0037】段階 S150 では前記のような過程を経て保存されたエンジン回転判定数を読み、その値が 0 であるか否かを判断する。

【0038】段階 S150 でエンジン回転判定数 (Rn) が 0 である場合には、気筒を判定して気筒の判定に基づいて燃料を噴射し、イグニッションコイルを点火させる (S160、S170 及び S180)。

【0039】次に、エンジンが停止したか否かを判断し、前記エンジンが停止していればフローを終了する (S190)。

【0040】そして、前記段階 S150 で、前記エンジン回転判定数 (Rn) が 0 でなければ燃料噴射を中断させ、RPM 出力を中断させた後、フローを終了する (S210 及び S220)。

【0041】また、段階 S150 でエンジン回転判定数 (Rn) が 0 であれば、段階 S160、S170 及び S180 とは別途にエンジン RPM を計算し (S310)、段階 S190 を遂行する。

【0042】前述の通り、本発明によるエンジンの逆回転始動防止方法は、車両が坂道で停車した後の再出発時に、運転未熟、その他の理由でエンジンが停止した場合、車両の後進によるエンジンの逆回転を感知して燃料をカット (cutting) し、RPM の出力を中断して、車両の安全性を確保すると共に、エンジン制御ユニットの故障診断を中止するものである。

【0043】そして、エンジンのカム軸とクランク軸に装着されているターゲットホイールからの CPS 及び CAS 信号は、一般にエンジンの始動判定後に気筒判定及びエンジン RPM を計算するために用いられる。

【0044】したがって、本発明ではこれら 2 個の信号を使用してエンジンの正回転及び逆回転を感知し、正回転であると判定した場合にだけ正常にロジックが作動するようにした。

【0045】また、前記 CAS と CPS の同期信号はエンジンハードウェア的なものであるもので、信号の同期形態は変更されない。

【0046】

【発明の効果】前述のように本発明によるエンジンの逆回転始動防止方法は次のような効果を有する。

【0047】CAS と CPS 信号を使用してエンジンの正回転及び逆回転を判断し、逆回転であると判断された場合には燃料をカットし、エンジンの RPM 出力も中止することによって、逆回転始動によるエンジンの破損を防止する。

【0048】本発明は図面に示された一実施例を参考として説明したが、これは例示的なものに過ぎず、当該技術分野にて通常の知識を有する者であればこれから様々な変形及び均等な実施例が可能であろう。

【図面の簡単な説明】

【図 1】一般的なエンジンの始動判定及び気筒判定シス

テム、及びこのシステムから出た信号図である。

【図2】一般的なエンジンの始動判定及び気筒判定システム、及びこのシステムから出た信号図である。

【図3】従来の技術による、エンジン気筒を判定して、燃料噴射及び点火を実施するロジックを示した概略的なフローチャートである。

【図4】本発明によるエンジンの逆回転始動防止方法を示したフローチャートである。

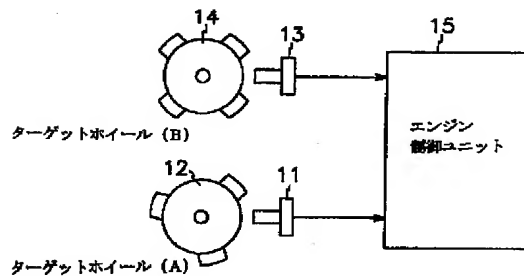
【図5】CAS及びCPS信号を示した信号図である。＊

＊【図6】正回転及び逆回転時の気筒を判定して演算値を求める方法を示した説明図である。

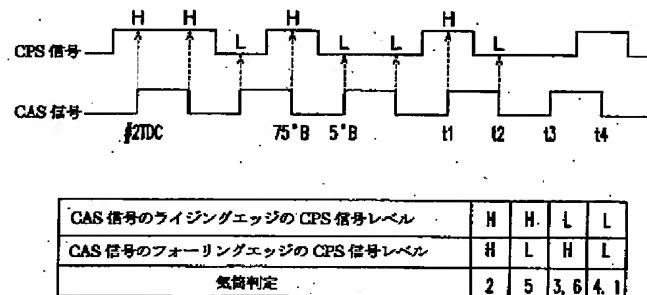
【符号の説明】

- 11 クランク角度センサー
- 12 ターゲットホイール
- 13 カムポジションセンサー
- 14 ターゲットホイール
- 15 エンジン制御ユニット

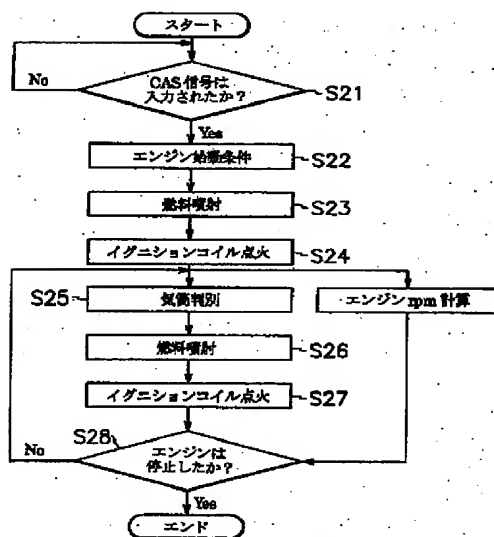
【図1】



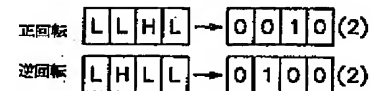
【図2】



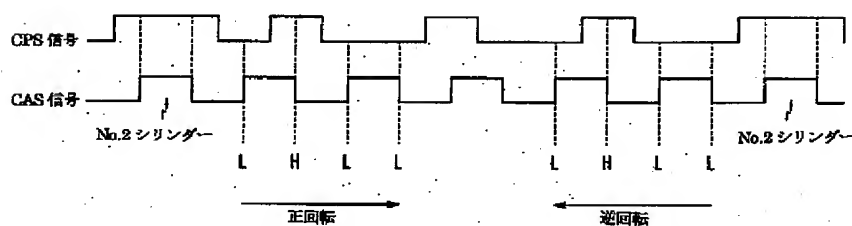
【図3】



【図6】



【図5】



【図4】

